VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ КОНЕВОДСТВА

УГАДЧИКОВ С.Т.,
кандидат биологических наук

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАЦИОНАХ ПЛЕМЕННЫХ ЛОШАДЕЙ

(методические рекомендации)

ВНИИК - 2000 г.

УДК 636.1.085.16

Использование биологически активных соединений в рационах племенных лошадей (методические рекомендации) / Изд. ВНИИ коневодства, 2000. - 16 с.

Рекомендации разработаны старшим научным сотрудником отдела физиологии ВНИИ коневодства, кандидатом биол. наук С.Т.Угадчиковым.

Рекомендации одобрены ученым советом ВНИИ коневодства 26.10.2000 г., протокол № 7.

Ответственный за выпуск - зав. отделом печати ВНИИК, канд. с.-х. наук В.Ф.Пустовой

Подписано в печать 16.11.2000 г. Формат 60 х 84 1/16
Печатных листов 1.0. Тираж 100 экз. Заказ № 004

УП ВНИИ коневодства, Рыбновского района,
Рязанской области

© ВНИИ коневодства, 2000 г.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Современный уровень знаний физиологии и биохимии питания позволил считать полноценное кормление залогом максимального проявления генетически обусловленных хозяйственно полезных признаков у сельскохозяйственных животных, увеличение продолжительности их использования и экономии кормов. Поэтому разработка и разрешение вопроса сбалансированного кормления их с учетом возраста, физиологического состояние и направления использования остается одной из ключевых задач.

Достижения последних десятилетий сельскохозяйственной науки в области кормления убедительно доказывают, что резкое снижение перерасхода кормов, лучшее использование питательных веществ, повышение продуктивных и репродуктивных качеств достигнуты в первую очередь за счет улучшения полноценности рациона с помощью биологически активных веществ.

Полноценное кормление предполагает обеспечение физиологических потребностей организма не только в основных питательных веществах – энергии, протеине, но и в биологически активных элементах – витаминах, микроэлементах, аминокислотах и других не идентифицированных факторах питания. Эти компоненты не представляют для организма сколько-нибудь энергетической или пластической значимости, но необходимы для регуляции биохимических реакций в организме. Одним из объяснений положительного действия биологически активных добавок является строго упорядоченная и надежно координируемая совокупность окислительно-восстановительных процессов, направленность биохимических процессов в организм обеспечиваемая путем изменения количества или активности ферментов. Ферменты – сложные белки – протеиды. В их состав входят минеральные вещества, витамины. Среди функций биологически активных веществ следует упомянуть следующие: структурную, поддержание гомеостаза, осмотического давления, роль и функционирование клеточных мембран, передачи нервного импульса и др. Если белкам, липидам и углеводам присущи структурные, пластические и энергетические функции, то минеральным веществам, витаминам – регуляторные. Они часто определяют скорость синтеза, интенсивность распада биологических катализаторов – белков-ферментов, являются их органической, непосредственной частью активных центров, изменяют конформацию и их активность.

Витаминосодержащие ферменты составляют примерно треть всех ферментов. Молекулы коферментных витаминов стабильны, характеризуются

выраженными электронно-акцепторными и электронно-донорными свойствами, которые и являются основой присущих им каталитических особенностей. Коферментные витамины в организме прежде всего превращаются в кофактор, далее кофактор связывается с апоферментом – белковой частью фермента. Эта реакция, как правило, протекает с участием магния, марганца, цинка, меди, селена и др. В данном случае связь металла с ферментом не является прочной. Этот структурно-функциональный комплекс реагирует с субстратом (с тем соединением, которое под влиянием фермента должно подвергнуться соответствующим изменениям). Здесь металл выполняет связующую роль.

Однако функция микрометаллов на этом не исчерпывается. Ионы металлов могут быть кофакторами ферментов, либо входить в состав сложного органического соединения – кофермента, для синтеза которого в клеточном обмене были использованы коферментные витамины. В этом случае связь металла с ферментом будет прочной. Каталитические свойства коферментных витаминов при их взаимодействии с микроэлементами в животном организма многократно усиливается.

Ионы металлов стабилизируют третичную или четвертичную структуру металлосодержащих белков, создают каталитически активную информацию белка, его седативного центра. Ионы металлов в организме животных связываются с молекулами АТФ, что является абсолютно необходимым условием для того, чтобы АТФ мог принять участие в ферментных реакциях.

Из сказанного следует, что в ферментативных реакциях, определяющих уровень метаболических процессов, витамины и микрометаллы находятся в тесном единстве. С выяснением роли витаминов, микроэлементов, аминокислот и других соединений, как катализаторов обменных процессов в организме, эти биологически активные вещества стали в мировой практике мощным средством повышения полноценности кормления и продуктивности сельскохозяйственных животных.

В коневодстве, как и в животноводстве в целом, степень проявления хозяйственно-полезных признаков, уровень воспроизводства подчиняется закону минимума, суть которого сводится к тому, что если рацион ограничен показателями минимального обеспечения потребностей по какому-то из элементов питания, то организм не производит продукции ровно на столько, на сколько его не достает в организме.

В плане решения задач по проблеме полноценности питания лошадей отделом кормления института в шестидесятые-семидесятые годы проведено

масштабное обследование состава и питательности кормов ведущих конных заводов Поволжья, ЦЧО и Нечерноземья. Обследование показало, что в химическом составе кормов имеется ряд особенностей. Содержание энергии и переваримого протеина в кормах, в основном, соответствует физиологическим потребностям организма лошади. Наибольшие различия по зонам обследования отмечены в минеральном составе кормов. Во всех зонах в кормах находится увеличенное количество кальция и пониженное содержание фосфора. В кормах заводов, расположенных в Нечерноземье, отмечается недостаток йода, меди, кобальта. Корма конных заводов ЦЧО дефицитны по йоду и меди. Дополнительно к дефициту отдельных микроэлементов традиционный набор кормов лошадей (сено, овес) всех конных заводов на ЗО – 40 % испытывает недостаток в лизине – основной незаменимой для лошадей аминокислоте.

В середине и на заключительном этапе случного сезона, по причине низкого качества скармливаемого сена, содержание жирорастворимых витаминов А, Д и Е характеризуется низким порогом обеспеченности, т.е. практически полным их отсутствием.

Поискам путей биологически сбалансированного кормления лошадей с помощью витаминов, микроэлементов и аминокислот в составе специализированных добавок и направлена наша работа. Рецепты добавок разрабатывались на основе данных химического анализа кормов конкретного хозяйства, потребностей организма, его физиологического состояния и возраста. В состав добавок вводились только те из витаминов, микроэлементов и аминокислот, которые определяют основное направление обменных процессов, физиологически эффективны и экономически доступны для приобретения хозяйствами.

Научно-производственная апробация по влиянию скармливания различных вариантов добавок на организм лошадей проводилась в зимне-стойловые периоды содержания 1992-1994 гг.

Ниже приводятся основные данные о биологическом воздействии, симптомах недостаточности и нормах ввода в организм каждого из компонентов добавок.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИТАМИНОВ 9ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ)

ВИТАМИН А. Витамин А или ретинол представляет собой ненасыщенный одноатомный спирт. Истинный витамин содержится только в кормах животного происхождения (жир печени рыб, яичный желток, молочный жир). В растительных кормах присутствует в виде предшественников-каратиноидов. Последние существуют в различной форме и носят названия альфа, бета и гамма – каротинов. Из 3-х форм 100%-ой активностью обладает бета каротин, активность же альфа и гамма-форм составляет 50-57 %. В пищеварительном тракте животных под действием соответствующих ферментов каротин превращается в витамин.

Витамин А обладает широким диапазоном действия – отвечает на окислительно-восстановительные процессы, контролирует углеводный, липидный обмен, синтез белка. Следствием недостатка в кормах является плохой рост, распираторные заболевания молодняка, низкая зажеребляемость маток. Рекомендуемые нормы скармливания от 40 тыс. ИЕ в день молодняку до 100 тыс. ИЕ – производящему составу. Продолжительное потребление избыточного количества (свыше рекомендуемых норм) вызывает хрупкость костей, шелушение эпителия, общую и мышечную депрессию.

ВИТАМИН Д. Известно по меньшей мере десять различных форм витамина хотя на все из этих соединений встречаются в природе. Двумя наиболее важными формами являются: эргокальциферол – $Д_2$ и холекальциферол – $Д_3$. Обе формы – производные фотобиосинтеза. Витамин $Д_2$ образуется в результате ультрафиолетового облучения эргостерина, который синтезируется растениями. Это облучение неэффективно в живой ткани растений преимущественно потому, что хлорофилл отражает волны необходимой длины. Витамин $Д_2$ обнаруживают в растениях после того, как они были скошены и подвергнуты воздействию солнечного света.

Витамин $Д_3$ встречается в рыбьем жире, облученном молоке и в коже лошади после того, как она подвергнется воздействию солнечных лучей. Считается, что витамины $Д_2$ и $Д_3$ обладают одинаковой активностью.

Симптомами недостаточности данного витамина являются: снижение кальцификации костей, их размягчение и переломы, опухание суставов, затрудненность движения и низкое содержание кальция и фосфора в крови. Витамин Д необходим для обеспечения нормального всасывания и использования

кальция и фосфора в организме и для правильного функционирования костной ткани.

При содержании лошадей в летние месяцы животные обеспечиваются посредством солнечной инсоляции достаточной Д-витаминной активностью.

Зимой такой возможности нет и необходимо его препараты добавлять в корма. Избыточное количество его вредно для организма, поскольку это вызывает кальцификацию кровеносных сосудов и сердца. Токсический уровень витамина Д для лошадей не установлен, но уровень в 50 раз превышающий норму потребности, может быть вреден.

Суточная норма его составляет от 2-2.4 тыс. ИЕ для жеребят-отъемышей до 5-7,5 тыс. ИЕ для жеребцов-производителей и маток.

ВИТАМИН Е. Это название группы, которая включает ряд близких активных соединений, называемых токоферолами. Известно семь встречающихся активных форм токоферола, из них наиболее биологически активным и широко распространенным является альфа-токоферол.

Витамин Е очень широко распространен в кормах. Наиболее известными источниками являются зеленый листья и зерно хлебных зерен, при этом витамин концентрируется в зародыше зерен.

Ранее эксперименты на крысах, получавших рацион недостаточный по витамину Е показали, что животные теряют способность к размножению. В результате этих опытов витамин первоначально был назван антистерильным. Однако этот термин вводил в заблуждение и продержался недолго, поскольку нарушение функции размножения при недостатке витамина встречается не у всех видов животных.

При недостатке витамина Е увеличивается проницаемость мембран клеточных стенок тканей, что ведет к их миодегенерации и морфологическим повреждениям, сопровождается подкожными и внутримышечными отеками, гиперемией легких. Согласно новейшим исследованиям одна из основных функций витамина Е заключается в защите определенных мембранных белков от неблагоприятного действия реактивных форм кислорода и других свободных радикальных инициаторов окисления. Установлено также, что существует тесная взаимосвязь витамина Е с микроэлементом селеном. Витамин Е до некоторой степени может недостаток селена , а селен, в свою очередь, компенсирует недостаток витамина Е, но никогда они не могут заменить друг друга полностью.

Экспериментальных данных об уровнях токсичности витамина Е для лошадей не имеется. Суточная норма потребности в нем составляет от 225 до 240 мг для молодняка и 375-525 мг для маток и жеребцов-производителей.

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ (ГРУППА В)

Большинство витаминов данного комплекса являются компонентами ферментных систем, связаны с углеводным обменом и ответственным за выработку энергии. По мере увеличения физических нагрузок организму лошади требуется больше энергии и одновременно возрастает потребность в витаминах класса В. Недостаток указанных витаминов сопровождается неполным сгоранием углеводов и накопленным токсичных продуктов обмена, отрицательно влияющих на проявление резвостного потенциала. Высказанное замечание справедливо по отношению к лошадям спортивного направления, а также происходящим заводской и ипподромный тренинг. Относительно лошадей иных направлений использования высказывается мнение, что поступление с кормами и имеющий место синтез в толстом отделе кишечника данных витаминов вполне удовлетворяет физиологическую потребность их организма.

ВИТАМИН B_1, тиамин. Представляет собой сложное азотистое основание, содержащее пиримидиновое кольцо, соединенное с кольцом тиазола. Тиамин является составной частью фермента, который участвует в окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты. Недостаток витамина сопровождается накоплением в тканях пировиноградной и молочной кислот, потерей аппетита, снижением живой массы, плохой координацией движения. У лошадей отмечены замедление деятельности сердца, мышечная утомляемость, слабость и снижение частоты пульса.

Для спортивных лошадей 5 мг тиамина на 1 кг сухого вещества корма вполне достаточно для удовлетворения суточной потребности организма. Избыток витамина блокирует мышечную трансмиссию, вызывая беспокойство, конвульсии, затрудненность дыхания и сердечную недостаточность.

Богатым источником витамина являются пивные дрожжи, а также бобы, горох. В числе животных продуктов можно назвать яичный желток, печень, почки, свинину.

ВИТАМИН B_2, рибофлавин. Рибофлавин является важной составной частью флавопротеинов (желтых ферментов). Имеется по крайней мере десять

флавопротеинов, которые функционируют в организме животных и связаны с переносом водорода. Важнейшим свойством витамина является его участие в процессах роста, в связи с чем рибофламин может рассматриваться как ростовой фактор. Участвует также в обмене жиров и углеводов, способствуя наиболее полному их расщеплению.

Признаками дефицита является атрофия эпидермиса, катаральный конъюнктивит, светобоязнь, слезоточение.

Потребность содержания рибофламина в рационе не превышает 2 мг на 1 кг сухого вещества. Сообщений о токсичности витамина для лошадей не имеется.

Рибофлавин широко распространен в кормах, хотя хлебные злаки являются плохим его источником. Богатым источником служат дрожжи, печень, молочная сыворотка и зеленые корма.

ВИТАМИН B_3, пантотеновая кислота. Является составной частью кофермента А – важнейшего фермента, определяющего уровень переваривания углеводов, жиров и протеина в организме. Недостаточность витамина проявляется в замедленном росте, нарушении воспроизводительной функции, поражениях нервной системы и кожи.

Для обеспечения нормального роста и поддержания жизненных функций достаточным уровнем потребления является около 7 мг пантатеновой кислоты на 1 кг сухого вещества рациона. Случаев токсикоза у лошадей в результате избыточного потребления витамина не зафиксировано.

Витамин широко распространен в природе. Богатыми источниками его являются дрожжи, мелясса, горох, зеленые корма.

ВИТАМИН РР, никотиновая кислота. Функционирует в организме животных, как активная группа, в двух важных коферментах: НАД (никотинамидадениндинуклетид) и НАДФ (никотинамидадениндинуклетид фосфат). Эти коферменты участвуют в реакции клеточного дыхания во всех реакциях межуточного обмена.

Дефицит никотиновой кислоты у лошадей не описан. У других видов животных недостаток витамина вызывает заболевание, названное «черный язык», сопровождающееся воспалением ротовой полости и изъязвлением верхней части пищевода.

Влияние избытка витамина не описано у лошадей. Однако высокое его потребление у людей вызывает расширение сосудов, зуд, ощущение тошноты, рвоты, ноющую боль и кожные поражения.

Норма потребления витамина – около 400 мг на голову в день для взрослой лошади.

Никотиновая кислота синтезируется из триптофана. Богатым источником витамина являются дрожжи, подсолнечниковый шрот, зерна хлебных злаков.

ВИТАМИН B_C, фолиевая кислота. Является весьма важным витамином для организма животного. После всасывания она превращается тетрагидрофолиевую кислоту, входящую в ряд ферментов. Эти ферменты обеспечивают биосинтез пуриновых и пиримидиновых оснований, обратимые превращения серина в глицин, гомоцистеина в метионин, а также участвуют в гемопоэзе. Есть предположение о том, что тетрагидрофолиевая кислота участвует не только в обмене аминокислот, но и принимает участие в нейтрализации токсических уровней этих аминокислот.

Недостаток фолиевой кислоты характеризуется алиментарной анемией и плохим ростом у циплят. Дефицит витамина у лошадей не описан. Никакой неблагоприятной реакции на инъекцию большого количества фолиевой кислоты не было отмечено ни у одного вида животных. Однако разовая паретеральная доза в 1000 раз превышающая потребности содержания в рационе вызывала эпилептические конвульсии и почечную гипертрофию у крыс.

Нормой потребности взрослых спортивных лошадей считается 35-37 мг в день. Хорошими источниками фолиевой кислоты являются хлебные злаки, соя, дрожжи, зеленые корма.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

МЕДЬ. Является незаменимым элементом в жизни животных. Медь необходима для кроветворения. Она катализирует включение железа в структуру гена и способствует созреванию эритроцитов на ранних стадиях развития. При ее дефиците уменьшается число эритроцитов без изменения в них концентрации гемоглобина.

Медь участвует в процессе остеогенеза, защитных функциях организма, пигментации и кератинизации шерсти, входя в состав медьсодержащих белков с ферментативной функцией. Она является составной частью цитохромоксидазы, тирозиназы, церулоплазмина, галактазидазы, уриказы, ксантиноксидазы и других ферментов.

Медьсодержащие ферменты играют важную роль в окислительно-восстановительных процессах, катализируя отдельные этапы тканевого дыхания. В

большинстве случаев атомы меди в ферментах играют роль переносчиков электронов, но иногда способствуют образованию фермент-субстратных комплексов и устойчивости третичной структуры ферментов.

Симптомы медной недостаточности разнообразны в зависимости от вида и возраста животных. Наиболее характерными для большинства животных являются анемия, нарушения роста и развития. Могут также быть диарея, дипегментация шерсти и волоса, нарушения костеобразования и спонтанные переломы, дегенеративные поражения мозгового ствола и спинного мозга. Предполагается, что преимущественное проявление тех или иных симптомов при гипокупрозе обусловлено конкуренцией за медь между отдельными ферментами организма, при которой одни системы «выпадают» ранее других. Гипокупроз, как правило, сопровождается снижением уровня меди в печени и церулоплазмина в сыворотке крови.

Недостаточность меди в организме может проявляться и при оптимальном ее уровне в рационе вследствие влияния факторов, снижающих усвояемость меди (избыток молибдена, кальция, сернокислого железа и т.д.).

Соли меди при скармливании животным и избытке являются токсичными. Непрерывное потребление меди сверх пищевых потребностей ведет к накоплению этого элемента в тканях тела, особенно в печени. Хроническое отравление медью приводит к некрозу клеток печени, метгемоглобинемии, гиперкупремии, билирубинемии, гемолизу эритроцитов. Клиническая картина проявляется желтушностью, потерей аппетита, жаждой, апатией, учащенным дыханием и сердцебиением. Токсическое влияние снижается с увеличением в рационе уровня цинка. Максимально допустимый уровень меди для лошадей составляет приблизительно 800 мг на 1 кг рациона. Физиологическая потребность молодняка и взрослого поголовья – 70-150 мг в сутки на голову.

ЦИНК. Необходимый элемент организма животных. Функции цинка многообразны. Он влияет на рост, развитие, воспроизводительную функция, костеобразования, кроветворения, обмен нуклеиновых кислот, белков и углеводов. Участие в этих процессах связано с действием ферментов, для которого цинк служит необходимым компонентом или активатором.

В качестве структурного компонента цинк входит в молекулы карбоангидразы, панкреатической карбоксипептидазы, дегидрогенеза глутаминовой и молочной кислот и др.

В виде неспецифического катиона цинк активирует уриказу, динептидазы килечного сока и ряд других ферментов. Цинк не входит в состав инсулина, но

усиливает гипогликемический эффект данного гормона, стабилизирует его молекулу и предохраняет ее от разрушения инсулиназой.

Положительное влияние цинка на воспроизводительную функцию может осуществляться или непосредственно (концентрация связанного со специфическим соединением цинка в гонадах и предстательной железе достаточно высока) или косвенно через звено: гипофиз – гонадотропные гормоны – половые железы.

Цинк образует комплексы с нуклеотидами из разных тканей, но менее прочные, чем с аминокислотами. По-видимому, роль цинка заключается в поддержании определенной конфигурации РНК и, следовательно, косвенном влиянии на биосинтез белков и передачу генетической информации.

Симптомы недостаточности цинка у лошадей очень сходны с таковыми, наблюдаемыми у свиней, крупного рогатого скота и овец. Жеребята, получавшие дефицитный по цинку рацион, перестают расти в период между 6-й и 7-й неделями жизни. В это время начинается поражение тканей в области венчика копыта. Эти поражения характеризуются вначале выпадением шерсти и отторжением сухого внешнего слоя кожи. Поражение быстро распространяется выше по всей конечности и к 90-дневному возрасту достигает брюшной и грудной областей. В некоторых случаях шерсть с участками сухого внешнего слоя кожи отторгается от подлежащих тканей.

На 70-80-й день скармливания дефицитного рациона у жеребят развиваются поражения морды, а также выпадение шерсти, снижение уровня цинка в крови и тканях, уменьшение активности щелочной фосфотазы.

Диапазон между биотической и токсической дозами цинка очень широк, поэтому в практических условиях избыток цинка в рационе маловероятен. Суточная потребность в цинке для молодняка лошадей и взрослых особей должна составлять, соответственно, 220-350 мг в сутки.

ЙОД. Основная роль йода обусловлена его присутствием в составе тиреоидных гормонов. Эти гормоны, как известно, регулируют основной обмен, расход углеводов, белков и жиров в организме, процессы теплообразования, оказывают влияние на рост, развитие, функцию воспроизводства. Действие гормонов на обмен веществ связано с их влиянием (через синтез дыхательных и других ферментов) на внутриклеточные процессы окисления, окислительного фосфорилирования и синтеза белка. Установлено, что йод необходим для нормальной жизнедеятельности многих микроорганизмов, в том числе населяющих пищеварительный тракт животных. Добавки йода к дефицитному по

этому элементу рациону стимулировали активность целлюлозолитической микрофлоры преджелудков.

При недостатке йода в воде и кормах снижается синтез тироксина и трайодтиронина в щитовидной железе. Жеребята от кобыл с недостатком йода могут быть мертворожденными или слабыми, с трудом встают сосать, даже если у матерей клинические признаки дефицита никак не проявляется. Обычно у таких жеребят сильно увеличена шея в области переднего отдела трахеи из-за гиперплазии щитовидной железы. У кобыл с недостатком йода в организме могут быть отклонения в эстральном цикле, но обычно не бывает увеличения щитовидной железы.

Токсический избыток йода в рационе лошадей в обычных условиях маловероятен, так как их толерантность к данному элементу высока.

Потребность лошадей в йоде составляет 0,1 мг на 1 кг рациона.

КОБАЛЬТ. Биологический эффект кобальта обусловлен исключительно его присутствием в молекуле витамина В12. Действие витамина В12 на организм животных многообразно. Он регулирует гемопоэз, влияет на азотный, нуклеиновый, углеводный и минеральный обмен.

О симптомах, вызываемых у лошадей недостатком в рационе кобальта, доступной информации не имеется. Случаи спонтанной кобальтовой недостаточности зарегистрированы у крупного рогатого скота и овец. Заболевание известно под названиями энзоотический маразм, солевая болезнь, кустарниковая болезнь, «сухотка» и др. Основные признаки гипокобальтоза: анемия, потеря аппетита, изменения шерстного покрова, истощение. Отмечается жировая дегенерация печени, падение уровня витамина В12 в крови и печени.

В обычных условиях кобальт в организме не накапливается и, с трудом освобождаясь из витамина В12, поступает опять в пищеварительный тракт. Где используется повторно в синтезе этого витамина. По этой причине инъекции кобальта не очень эффективны для стимулирования синтеза витамина В12 у животных. У животных некоторых видов наблюдаются при избытке кобальта явление, названное полицитемией. Предположительно, что эти признаки могут быть и у лошадей, хотя экспериментальных данных нет. Полицетемия возникает в результате накопления в крови ненормально высоких количеств красных кровяных клеток. Такого феномена следует избегать. Поскольку он оказывает вредное действие на организм. Скармливание избыточных количеств кобальта в рационах лошадей следует избегать, даже если вероятность токсичности минимальна.

Физиологической нормой потребности для лошадей следует считать 0,1 мг кобальта на 1 кг сухого вещества рациона.

СЕЛЕН. Функция селена тесно связана с функцией витамина Е, но биологические механизмы до настоящего времени еще не выяснены, Селен является важным компонентом селен-зависимой глютатионпероксидазы, фермента участвующего в детоксикации липо-перекисей водорода, которые токсичны для клеточных оболочек.

Недостаток этого элемента является причиной алиментарного некроза печени и мышечной дистрофии, атрофии семенников, беломышечной болезни. Распад мышечных волокон вызывает побледнение мышц, отсюда и название болезни. У больных жеребят наблюдается облысение некоторых участков кожи, а при вскрытии – желто-коричневый жир, многочисленная мелкая геморрагия.

Избыточное количество селена, скармливаемое лошади в течение продолжительного периода времени, вызывает отслоение копытного рога, хромоту, выпадение волос, апатию, атрофию и цирроз печени. Отравление наблюдается у лошадей, содержащиеся на пастбищах, растения которых имеют в своем составе 5-10 мг элемента на 1 кг сухого вещества.

Рекомендуемый уровень скармливания селена – 0,1 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

При использовании перечисленных компонентов в составе добавок важно иметь ввиду, что некоторые из элементов могут образовывать новые химические соединения, приводящие к разрушению активного начала. Входя в состав премиксов или добавок, микроэлементы часто создают среду, вызывающую разрушение витаминов, повышение влажности и другие нежелательные свойства готового продукта. Наиболее агрессивными компонентами добавок являются сернокислые соли микроэлементов, содержащие в своем составе 27 молекул воды. Эти соли вызывают резкие изменения pH среды, повышение влажности продукта. Поэтому при изготовлении добавок используют моногидраты или отдают предпочтение углекислым солям и окисям микроэлементов. В целях предотвращения витаминов от пагубного воздействия отдельных микроэлементов нами практикуется введение в состав добавок и комбикормов антиоктислителя – сантохина.

ТЕХНИКА РАСЧЕТА ДОБАВОК СОЛЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЦИОНАХ ЛОШАДЕЙ

Расчет добавок микроэлементов производится с учетом разницы между содержанием их в рационе и нормой потребности. Вначале определяют содержание элемента на основании данных химического анализа кормов хозяйства или по табличным данным. Затем определяют норму потребности и при недостатке какого-либо элемента восполняют соответствующей добавкой.

Например в рационе не хватает до нормы 4,6 мг кобальта, который следует восполнить за счет хлористой соли этого элемента. Коэффициент пересчета элемента кобальта в хлористую соль равен 4,038. Умножив 4,6 мг кобальта на 4,038 получим 18,5 мг хлористого кобальта, который нужно добавлять в рацион, чтобы довести его содержание до нормы.

Таблица 1

Коэффициенты для расчета содержания микроэлементов в соли и количество соли соответствующего элемента

Коэффициент пересчета элемента в соль	Элемент	Название солей	Коэффициент пересчета соли в элемент
3,928	Медь	Сернокислая медь	0,255
1,739	Медь	Углекислая медь	0,575
4,405	Цинк	Сернокислый цинк	0,227
1,918	Цинк	Углекислый цинк	0,521
1,309	Йод	Йодистый калий	0,764
1,686	Йод	Йодат калия	0,593
4,038	Кобальт	Хлористый кобальт	0,248
2,020	Кобальт	Углекислый кобальт	0,498
2,188	Селен	Селенит натрия	0,457

АМИНОКИСЛОТЫ

ЛИЗИН. На современном этапе развития сельскохозяйственной науки проблема белкового питания фактически перешла в проблему обеспечения животных набором аминокислот. Значение аминокислот определяется тем, что с их помощью можно повысить полноценность белков корма и благодаря этому снизить нормы протеинового питания на 15-20 %. Белок растительного

происхождения имеет низкую биологическую ценность из-за недостатка в нем некоторых аминокислот и, в первую очередь, лизина, который считают первой лимитирующей аминокислотой для лошадей.

В аминокислотном питании сельскохозяйственных- животных лизину отводится особая роль. В отличие от других аминокислот он или совсем не участвует в реакциях переаминирования, или участвует но очень слабо; дезаминирование лизина – процесс необратимый. Высокое биологическое действие лизина на развитие животного организма объясняется тем, что он, как незаменимая аминокислота, необходим для синтеза специфических животных белков. Доказано, что лизин выполняет рад других функций. Благодаря наличию эпсилон-аминогруппы альбумина плазмы крови присоединяет жирные кислоты и осуществляет их транспорт. Предполагают, что лизин действует как катион и может заменить до 40 % калия, если последний поступает в организм в недостаточном количестве. Лизин влияет на проницаемость биологических мембран при транспорте аминокислот. В литературе отмечено, что лизин улучшает всасывание кальция, стронция, железа. Наконец, следует указать, что лизин поступающий с кормом, используется не только для синтеза белков тканей, но и участвует в образовании других активных соединений – цитруллина, аргинина, оксилизина, карнитина, направленно влияющих на процессы жизнедеятельности клеток посредством различных механизмов, включая транспорт веществ, энергетический обмен, биосинтез биополимеров, биокатализ и др.

Оптимальной дозой для взрослых лошадей является 0,56 % лизина от сухого вещества рациона и 0,80 % для молодняка.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Объектом наших исследований были племенные кобылы русской рысистой и тракененской пород Рязанского конезавода, рацион которых отвечал принятым нормам по общей питательности и переваримому протеину, частично минеральным веществам, но не соответствовал потребностям в отдельных микроэлементах, витаминах, аминокислотах.

На основании данных химического анализа кормов и современных норм потребности и был разработан рецепт специализированной добавки с включением в ее состав недостающих элементов питания.

Опыт по скармливанию добавки проводился в течение 3-х лет: в зимне-стойловые периоды 1991-1994 гг. Под опытом находилось от 44 до 77 голов. Опыты проведены методом групп. Опытные группы к основном рациону получали по 500 г добавки, которую скармливали в 2 приема – утром и вечером, по 250 г. Эксперимент заканчивали в апреле месяце – перед выгоном на пастбище.

Ниже приведены средние за 3 года показатели воспроизводительной деятельности маток.

Таблица 2

Итоговые показатели воспроизводительной функции маток

Год Исследова-ния	Продолжительность		Кол-во циклов	Зажеребело по 1 циклу	% заже-ребля-емости
	периода от вы-жеребки до пер-вой охоты (дни)	Сервис-периода			
1992	13,3/16,2	32,5/30,0	2,2/2,0	54,2/53,8	61,6/50,0
1993	11,7/12,8	22,1/38,2	1,3/1,9	77,7/42,1	90,0/83,4
1994	10,8/18,8	26,0/45,6	1,8/2,2	65,3/52,6	88,0/80,8
Среднее за три года	11,8/15,9	26,8/37,9	1,7/2,0	65,7/49,5	79,8/71,4

Примечание: числитель – опытная группа; знаменатель – контрольная

За материалов таблицы следует, что группы маток, получивших минерально-витаминно-аминокислотную добавку, характеризовались более существенными изменениями репродуктивных показателей. Общий уровень зазеребляемости кобыл опытных групп на 8 % был выше уровня кобыл, содержавшихся на хозяйственном рационе. Значительно короче (на 11 дней) был их сервис-период, а разница плодотворного покрытия по первому циклу на 16 % превышал идентичный показатель в контрольной группе.

Балансирование рационов племенных маток по биологически активным веществам оказывает действенное влияние на минеральный обмен. В наших опытах скармливание добавки на 10 % увеличивало резервную емкость крови и на 20 % повышало содержание фосфора. Если учесть, что фосфор контролирует все важнейшие окислительно-восстановительные процессы, то можно предположить о более глубоком, эффективном воздействии добавки на обменные процессы в организме кобыл опытной группы по сравнению с группой, находившейся, на хозяйственном рационе и лишний раз свидетельствует о необходимости

нивелирования сено-овсяного рациона по жизненно-необходимыми витаминами и микроэлементами.

В заключении следует отметить, что рекомендуемый уровень содержания в добавке витаминов, микроэлементов, лизина является ориентировочным и должен постоянно уточняться, исходя из условий содержания животных, физиологического состояния их организма, химического состава кормов. Эффективность воздействия добавки напрямую зависит также от сбалансированности рационов по энергии и белку.